

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1938

THÈSE

N°

277

POUR LE

DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE PARIS

(Diplôme d'État)

PAR

GRIGORESCO Marin

Né le 10 Janvier 1905, à Vulturesfi (Roumanie)

DE L'OZONOTHERAPIE

(Application dans les suppurations mastoïdiennes chroniques
après intervention chirurgicale à l'hôpital Beaujon-Clichy)

Président : M. TANON, Professeur

Librairie L. RODSTEIN
17, Rue Cujas, PARIS (V^e)

1938

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1938

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE PARIS

(Diplôme d'Etat)

PAR

GRIGORESCO Marin

Né le 10 Janvier 1905, à Vulturessti (Roumanie)

DE L'OZONOTHERAPIE

**(Application dans les suppurations mastoïdiennes chroniques
après intervention chirurgicale à l'hôpital Beaujon-Clichy)**

Président : M. TANON, Professeur

Librairie L. RODSTEIN
17, Rue Cujas, PARIS (V^e)

1938

I. — PROFESSEURS

MM.

Anatomie	ROUVIERE.
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	POLONOVSKI.
Bactériologie	Robert DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générale	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	ABRAMI.
Pathologie chirurgicale	CHEVASSU.
Anatomie pathologique	N...
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	HARVIER.
Hygiène et médecine préventive	TANON
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL-LAVASTINE
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	Maurice VILLARET.
Clinique médicale	LOEPÉR.
	CARNOT.
	CLERC.
	Marcel LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBOULLET
Clinique des maladies des enfants	NOBECOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
Clinique chirurgicale	CUNEO.
	GOSSET.
	GREGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	MARION.
Clinique d'accouchements	BRINDEAU.
	COUVELAIRE.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique	MOCQUOT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGEANT.
Clinique de la Tuberculose	BEZANÇON.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU.
Clinique cardiologie	LAUBRY.
Professeurs sans chaire	HOVELACQUE.
	MULON.
	OLIVIER.
	VERNE.



II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

AMELINE.....	Pathologie chirurgicale.
BARIÉTY.....	Pathologie médicale.
BÉNARD (Henri).....	Pathologie médicale.
BERNARD Etienne.....	Pathologie médicale.
BESANÇON (Justin).....	Hydrologie.
BOULIN.....	Pathologie médicale.
BULLIARD.....	Histologie.
CATHALA.....	Pathologie médicale.
CHEVALLIER.....	Pathologie médicale.
COSTE.....	Pathologie médicale.
DOGNON.....	Physique.
FEY.....	Urologie.
FUNCK.....	Pathologie chirurgicale.
GALLIARD.....	Parasitologie.
GASTINEL.....	Bactériologie.
DE GAUDART D'ALLAINES.....	Pathologie chirurgicale.
GAYET.....	Physiologie.
DE GENNES.....	Pathologie médicale.
GIROUD.....	Histologie.
HAGUENAU.....	Pathologie médicale.
HALPHEN.....	Oto-rhino-laryngologie.
HAZARD.....	Pharmacologie.
HUGUENIN.....	Anatomie pathologique.
JOANNON.....	Hygiène.
LACOMME.....	Obstétrique.

MM.

LANTUEJOL.....	Obstétrique.
LAROCHE (Guy).....	Pathologie médicale.
LELONG.....	Pathologie médicale.
LEMAIRE.....	Pathologie expérimentale.
LEVEUF.....	Pathologie chirurgicale.
M ^{lle} J. LEVY.....	Pharmacologie.
LÉVY-VALENSI.....	Neurologie et Psychiatrie.
MÉNEGAUX.....	Pathologie chirurgicale.
MOLLARET.....	Pathologie médicale.
MOREAU.....	Pathologie médicale.
MOULONGUET.....	Pathologie chirurgicale.
MOUQUIN.....	Pathologie médicale.
OBERLING.....	Anatomie pathologique.
DUPETIT-DUTAILLIS.....	Pathologie chirurgicale.
PIÉDELIEVRE.....	Médecine légale.
PORTES.....	Obstétrique.
RENARD.....	Ophthalmologie.
RICHET.....	Physiologie.
SANNIÉ.....	Chimie biologique.
SÈNÈQUE.....	Pathologie chirurgicale.
TROISIER.....	Pathologie expérimentale.
TURPIN.....	Pathologie médicale.
VIGNES.....	Obstétrique.
WILMOTH.....	Pathologie chirurgicale.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM.

ALGLAVE.....	Pathologie chirurgicale.
BUSQUET.....	Pharmacologie.
CHAILLEY-BERT.....	Physiologie.
GUÉNIOT.....	Obstétrique.

MM.

LARDENNOIS.....	Pathologie chirurgicale.
LEROUX.....	An ^{mie} pathologique.
NEVEU-LEMAIRE.....	Parasitologie.
PHILIBERT.....	Bactériologie.
VAUDESCAL.....	Obstétrique.

IV. — AGRÉGÉS CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE à titre permanent.

MM.		MM.	
ALAJOUANINE..	} Clinique médicale.	BASSET.....	} Clinique chirurgicale.
AUBERTIN.....		BROCQ.....	
BRULÉ.....		CADENAT.....	
CHABROL.....		GATELLIER.....	
CHIRAY.....		HEITZ-BOYER...	
DONZELOT.....		MOURE.....	
DUVOIR.....		QUENU.....	
LIAN.....		SCHWARTZ.....	
PASTEUR - VAL- LERY-RADOT..		VELTER.....	
SÉZARY.....			

MM.	
ECALLE.....	} Clinique obstétricale.
LE LORIER.....	
LÉVY-SOLAL.....	
METZGER.....	

V. — CHARGÉS DE COURS

MM.	
CHAILLEY-BERT, agrégé.	Education physique.
LEDOUX-LEBARD.....	Radiologie clinique.
PHILIBERT, agrégé.....	Microbiologie.
RUPPE.....	Stomatologie.
WEIL-HALLÉ.....	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

A MA MÈRE

En témoignage de ma profonde reconnaissance et de mon amour filial pour tous les sacrifices qu'elle s'est toujours imposés et pour sa très grande affection.

A MES FRÈRES ET SŒURS

A MES PARENTS

A MES AMIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR L. TANON

*Professeur d'Hygiène à la Faculté de Médecine de Paris
Conseiller Technique du Ministère de la Santé Publique
Inspecteur Général des Services Techniques d'Hygiène
de la Préfecture de Police
Chevalier de la Légion d'Honneur
Membre de l'Académie de Médecine*

*Qui a bien voulu nous faire l'honneur
de présider cette thèse. Hommage de
reconnaissance et de gratitude.*

A MONSIEUR L. BALDENWECK

*Chef du Service d'O. R. I.
de l'Hôpital Beaujon-Clichy*

*Qui a bien voulu nous permettre de
recueillir dans son service les observations
de notre thèse.*

*Qu'il veuille bien trouver ici l'expres-
sion de notre grande reconnaissance.*

A MONSIEUR P. AUBOURG

*Ancien Chef du Service d'Electro-Radiologie
de l'Hôpital Beaujon-Clichy*

*Qui nous a inspiré le sujet de cette
thèse. En témoignage de notre profonde
reconnaissance pour la bienveillance avec
laquelle il nous a toujours accueilli dans
son service et aidé de ses précieux
conseils.*

A MES MAITRES DES HOPITAUX DE PARIS

ET

A MES MAITRES DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
DE PARIS

En témoignage de ma grande reconnaissance pour tout ce qu'ils nous ont appris.

INTRODUCTION.

Nous nous proposons d'étudier dans ce travail la question de l'ozonothérapie qui semble reprendre sa place en thérapeutique après les progrès accomplis dans la technique de la production et de l'application de l'ozone.

Nous étudierons les différentes phases de la découverte de l'ozone, ses propriétés physiques et chimiques, les modes de production et d'application de l'ozone en thérapeutique, et ses propriétés physiologiques et thérapeutiques. Ensuite nous étudierons brièvement son application dans plusieurs cas de suppuration mastoïdienne chronique après intervention chirurgicale, dont nous avons pu recueillir les observations par l'obligeance de M. Baldenweck, chef du service d'Oto-Rhino-Laryngologie à l'Hôpital Beaujon-Clichy, que nous remercions vivement.

Nous tenons surtout à remercier M. P. Aubourg, ancien chef du service d'électro-radiologie de l'Hôpital Beaujon-Clichy, pour son chaleureux accueil et l'aide précieuse apportée à notre travail.

HISTORIQUE DE LA DÉCOUVERTE DE L'OZONE

Priestley avait observé que le volume d'une masse d'air soumise à l'action d'une série d'étincelles diminuait et que le gaz restant jouissait de propriétés nouvelles.

Van Marum, en 1783, fit passer des étincelles électriques sur un tube contenant de l'oxygène. Il constata des transformations profondes dans les affinités chimiques de ce gaz et une odeur phosphorée particulière se dégageait.

Cavendish, peu après, reprit les expériences de Priestley.

Schoenbein, en 1840, constata que l'odeur dégagée pendant l'électrolyse de l'eau acidulée rappelle celle sentie à la suite de l'écoulement de l'électricité par une pointe. Il donna le nom d'ozone à ce principe nouveau. Il le considérait comme un produit d'oxydation de l'hydrogène.

Williamson et Baumert considéraient l'ozone, le premier comme un peroxyde, le deuxième comme un trioxyde d'hydrogène.

Becquerel, Fremy, Marignac, De la Rive, Andrews, Tait et Soret, après des nombreuses expériences, prouvèrent que l'ozone n'est qu'une *modification allotropique* de l'oxygène, de l'oxygène condensé, consistant en un groupement moléculaire de trois atomes de ce corps.

Ce ne fut qu'en 1900 que M. Otto fit une étude complète de l'ozone pour la stérilisation des eaux.

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES DE L'OZONE

L'ozone a une densité une fois et demi celle de l'oxygène soit 1,658. Il possède une odeur forte et pénétrante caractéristique, comparable à l'odeur phosphorée ou à celle des composés nitreux. Certains auteurs la comparent à l'odeur de l'eau de Javel. Un millionième d'ozone suffit pour que son odeur soit perçue. Sa saveur rappelle celle du homard.

Sous une faible épaisseur, l'ozone paraît incolore, mais en réalité il présente une teinte bleue rappelant celle du ciel, d'où l'opinion des auteurs que la coloration bleue de l'ozone influe sur celle du ciel.

Aux températures et pressions ordinaires, l'ozone est *toujours dilué* dans un excès d'air ou d'oxygène. Il n'est connu pur qu'à l'état liquide à moins de 112° au dessous de zéro. Hautefeuille et Chappuis ont obtenu sa liquéfaction en gouttelettes bleu-indigo au moyen d'un appareil spécial.

L'ozone est soluble dans l'eau, — un litre d'eau étant susceptible de dissoudre 4-5 cm₃ d'ozone à 0° et sous une

pression de 760, — dans l'acide acétique, le chloroforme surtout et dans le tetrachlorure de carbone.

Selon M. Otto, l'ozone présenterait au contact de l'eau une phosphorescence due à la présence des matières organiques, capables de produire avec l'ozone ce phénomène.

Au spectroscope, l'oxygène azonisé présenterait onze bandes obscures bien nettes dans la partie visible du spectre.

L'ozone est un gaz très instable. Il a un *pouvoir oxydant extrêmement énergique* surtout pour le mercure.

L'iodure de potassium est son meilleur réactif. C'est sur cette action vis-à-vis de ce corps qu'on s'est basé pour faire les papiers ozonoscopiques pour déceler l'ozone.

MODES DE PRODUCTION DE L'OZONE

Nous passerons rapidement sur les divers modes de production de l'ozone et ne nous arrêterons que sur le moyen de le produire par l'appareil de Carpentier-Duflot, en service à l'hôpital Beaujon-Glichy.

Pour produire l'ozone on s'est servi surtout de deux moyens : chimique et électrique.

1° Moyens chimiques :

Schœbein, Schwarzenbach, Bœkel et Scouttetten ont obtenu l'ozone au moyen du phosphore.

Desplat l'a produit par l'électrolyse de l'eau.

Houzeau mettait en présence l'acide sulfurique et le bioxyde de barium.

Ireland, en 1863, prépara l'ozone au moyen de permanganate de potasse.

Enfin, d'autres auteurs le préparèrent au moyen du chlorure de chaux, etc.

2° Moyens électriques :

Desplat, en 1850, s'est servi dans ses expériences, de l'ozone préparé par des étincelles électriques.

Barlow, en 1879, employa l'ozone obtenu par des effluves électriques.

Werner Siemens, Thénar, Berthelot, Tysley, Ruhmkorff ont construit des appareils producteurs d'ozone par des moyens électriques.

L'ozone préparé ainsi ne servait, dans la plupart des cas, que pour l'étude des propriétés physiques et chimiques de ce gaz ou pour les expériences.

On connaissait les bienfaits d'un séjour à la campagne, à la montagne ou à la mer pour certains malades, et l'ozone atmosphérique contribue en grande partie à ces résultats. On a pensé alors produire de l'ozone capable d'être employé en thérapeutique et éviter ainsi pour certains malades des déplacements difficiles et onéreux.

Des nombreux ozoneurs électriques ont été construits depuis. On peut citer celui de Chardin, de Houzeau transformé ensuite par Chatelain, de D. Labbé, d'Andreoli, de Seguy, de Gaiffe, du D^r Oudin, du D^r Huguet, de Bordier, etc.

Mais, les premiers appareils étaient d'un rendement insuffisant pour pouvoir servir dans les études expérimentales et pour les usages médicaux.

Un deuxième inconvénient et le plus important était celui d'être alimentés par de l'air atmosphérique ou par de l'oxygène ordinaire du commerce plus ou moins pur. Or, l'air atmosphérique renferme 21 % d'oxygène et 79 % d'azote. Cet azote de l'air ou de l'oxygène employé, sous l'action des effluves électriques, se transformait en composés oxygénés de l'ozote (peroxyde d'azote, anhydride nitrique, etc.) gaz très toxiques et corrosifs, donc nuisibles aux muqueuses et à la peau.

Enfin, un troisième gros inconvénient de ces appareils était celui de ne pas permettre le dosage de l'ozone administré.

L'appareil de Carpentier-Duflot, en service à l'hôpital Beaujon-Clichy depuis février 1936, a amélioré la production de l'ozone et ses applications en thérapeutique.

En ce qui concerne le rendement d'oxygène-ozone, l'appareil nous permet d'obtenir la quantité voulue. Nous précisons, ici qu'il s'agit non pas de l'ozone pur, car il n'est connu qu'à l'état liquide à moins de -112° au dessous de zéro, mais bien d'un *mélange d'oxygène dans des très fortes proportions et d'ozone dans des très faibles proportions*. Les chiffres de concentration varient : de 99,5 % d'oxygène et 0,5 % d'ozone à 95 % d'oxygène et 5 % d'ozone.

L'appareil est alimenté par l'oxygène N de la Société. L'air liquide qui est un oxygène réservé à la production de l'ozone thérapeutique. Sa teneur en oxygène pur peut

atteindre jusqu'à 99,8 %. Le reste des impuretés est constitué par des gaz rares (argon, hélium, xénon) qui sont neutres, et par des quantités infinitésimales ou pas d'azote. Dans une de ses publications M. Aubourg a décrit d'une façon très claire le mode de préparation de cet oxygène N (P. Aubourg. L'ozone, Cent premiers cas traités à Beujon-Clichy. *Progrès Médical* du 14 novembre 1936).

En ce qui concerne le dosage, l'appareil nous permet d'effectuer une mesure facile et instantanée de la dose administrée, dose définie par le volume du mélange oxygène-ozone et par la teneur en ozone de ce mélange.

Ce nouvel appareillage, qui produit l'ozone au moyen d'effluves électriques, se compose des éléments principaux suivants :

- 1° Une bouteille d'oxygène N.
- 2° Un manodétendeur qu'on place sur la bouteille d'oxygène. Il est pourvu : d'un manomètre qui indique la pression du gaz à l'intérieur de la bouteille, donc le volume restant ; d'un bouton moleté qui nous permet le réglage de la pression de l'oxygène à l'entrée du générateur.
- 3° Un tuyau de caoutchouc qui amène l'oxygène au générateur d'ozone.
- 4° Un générateur d'ozone composé de :
 - a) Un transformateur à haute tension.
 - b) Un effluveur.
 - c) Un rhéostat au moyen duquel on modifie le voltage. donc la puissance des effluves.
 - d) Un appareil indicateur de la puissance électrique en watts.

e) Un manomètre qui marque les pressions de l'oxygène à l'entrée de l'appareil.

f) Un jaugeur qui permet de mesurer par déplacement d'un liquide dans un tube de verre gradué, les volumes de gaz utilisés dans les injections en cavités closes.

5° Un tube flexible, étanche et inoxydabte, qui reçoit à son extrémité la pièce porte-sonde, la canule rectale ou le raccord universel.

6° Un dispositif d'évacuation d'ozone formé d'un tube métallique flexible et d'une turbine d'aspiration.

A l'hôpital Beaujon-Clichy sont installés deux appareils : le petit et le grand modèle.

L'oxygène passe dans le générateur qui fonctionne à 6.000 volts, à la période du réseau, soit 50 périodes. Les effluves ont une puissance électrique qui peut varier à volonté, et qui se mesure en watts : de 50 à 30 watts pour le petit modèle, de 5 à 100 watts pour le grand modèle ; un cadran indicateur est annexé à l'appareil. Suivant le nombre de watts, la teneur en ozone du mélange oxygène-ozone est faible ou forte. La proportion d'ozone par rapport à la quantité d'oxygène est dénommée *concentration*. Elle se mesure en milligrammes d'ozone par litre de mélange. Ainsi, une concentration de 0,5 % correspond à 7 mgr 3 d'ozone par litre de mélange ; une concentration de 5 % correspond à 75 milligrammes d'ozone par litre de mélange. Pour les pourcentages intermédiaires, un diagramme a été établi en fonction du débit gazeux (en litres-heure) et de la puissance (en watts). Donc, pour connaître les doses d'ozone employées, il suffit de savoir : le nombre de watts employés ; le débit de l'oxygène au moment de son entrée

dans l'appareil, (le débit à l'entrée est pratiquement le même qu'à la sortie) puis de se rapporter au diagramme dont la lecture donne la quantité d'ozone employée. De cette manière, on connaît le volume de l'oxygène ozoné et son poids en ozone.

Le jaugeur, de lecture très facile et adjoint à l'appareil, permet de connaître avec une plus grande facilité le volume du gaz employé (de 50 à 500 cm³). Il est surtout indispensable pour les injections intra-musculaires ou en cavités normales ou pathologiques.

Le débit du gaz peut-être réglé par un bock rempli d'eau dont la hauteur est variable et qui met à l'abri de toute pression exagérée, permettant ainsi de régler le temps, plus ou moins rapide, de toute application intra-corporelle.

L'étanchéité des appareils et de leurs tuyauteries est excellente, ce qui fait que ni les malades, ni le personnel médical n'est incommodé par le dégagement insignifiant d'ozone dans la pièce. De plus, une turbine aspiratrice empêche l'ozone de se répandre dans la pièce au moment des insufflations locales. « Depuis 18 mois, plus de 7.500 applications d'ozone ont été faites dans mon service de Beaujon-Clichy pour 350 malades : je n'ai constaté aucun accident, ni même aucun incident qui puisse être scientifiquement attribué à la méthode. » (P. Aubourg. La part de l'ozone dans le traitement de la colibacillose. *La clinique*. Octobre 1937).

MODES D'APPLICATION DE L'OZONE - POSOLOGIE

Nous ne nous occuperons pas ici des modes d'application anciens de l'ozone, ni des moyens chimiques par lesquels on mesurait les quantités d'ozone.

Les inhalations d'ozone ont été complètement abandonnées car elles sont devenues impossibles en raison de la concentration élevée du mélange oxygène-ozone. D'autres procédés d'application ont été créés.

A l'hôpital Beaujon-Clichy, M. Aubourg emploie couramment l'ozone en douches localisées, en lavements, en injections vaginales et en bains locaux.

Douches localisées. — Sur le tube flexible de canalisation du mélange oxygène-ozone, on ajuste le raccord universel qui reçoit le localisateur choisi. Toute la tuyauterie dans laquelle circule le mélange est flexible et en métal inoxydable, les tuyaux de caoutchouc étant inutilisables en raison de la rapidité avec laquelle s'érodent au contact de l'ozone. Le jet de gaz doit être très rapproché de la plaie à traiter. L'extrémité libre d'un gros tube flexible adjoint à une turbine d'aspiration doit être tenue aussi très près de la plaie pour aspirer et rejeter au dehors le gaz qui baigne la plaie.

Le volume de gaz et la concentration à employer varient souvent d'un malade à l'autre et même pour le même malade suivant ses réactions cliniques. En général on emploie des concentrations croissantes suivant la réaction du malade. Les chiffres que nous donnons pour les différents modes d'application le sont à titre d'indication des doses minima et maxima, telles qu'elles sont employées à Beaujon-Clichy.

Pour les douches localisées on emploie :

Un débit de 20 à 100 litres-heure ; une durée de 5 à 15 minutes ; une puissance de 20 à 30 watts ; une concentration de 15 à 50 milligrammes par litre. Une séance par jour.

Lavements. — Pour les lavements, on place à l'extrémité du tube une canule rectale et on se sert du jaugeur pour mesurer le volume du gaz à introduire dans les colons et le cœcum. Il s'agit de remplir les colons et le cœcum sans toutefois forcer la valvule iléo-cœcale. Pour cela, il est très prudent de connaître la capacité du gros intestin, surtout chez les enfants, qui varie de 150 à 800 cm³. Les rayons X rendent dans ce mode d'application de l'oxygène-ozone un grand service. Pour les lavements on emploie : une quantité de 150 à 500 cm³ ; un débit de 15 à 50 cm³ par minute soit environ 1 à 3 litres-heure ; une concentration de 15 à 50 milligrammes par litre. On fait un lavement par jour.

Bains locaux. — Le raccord universel se fixe sur le raccord d'un sac en toile huilée dans lequel on introduit le

membre à traiter. Le sac est pourvu d'une double tubulure d'entrée et de sortie du gaz, cette dernière étant en communication avec l'extérieur.

Le débit de remplissage du sac est de 50 à 100 litres-heure ; la puissance est de 20 à 30 watts ; la durée est de 20 à 30 minutes ; la concentration de 15 à 35 milligrammes par litre. Un bain par jour.

Injectons vaginales. — Une canule vaginale est fixée à l'extrémité du tube de canalisation d'ozone. La pression doit être ici encore très surveillée. De même on peut faire des applications intra-utérines et vésicales. Des sondes spéciales remplacent, dans ce cas, la canule vaginale.

A côté de ces modes d'application, on peut employer l'ozone en injections duodénales, en injections hypodermiques et en bains généraux.

Injectons duodénales. — Après avoir introduit dans le duodénum la sonde en gomme demi-rigide de Camus, on fixe son extrémité extérieure à l'extrémité du tube de canalisation d'ozone. On introduit 150 à 200 cm³ à une concentration de 15 à 30 milligrammes par litre et sous faible pression.

Aussi bien les injections dans le gros intestin que les injections dans le duodénum sont très bien supportées par les malades. Après contrôle au rayons X, il a été constaté que le temps de résorption de l'ozone varie suivant les différentes portions de l'intestin. « Nous avons constaté que l'absorption la plus rapide était au niveau du duodénum, puis du jéuno-iléon, puis au niveau du colon droit ; enfin

la plus lente au niveau du colon gauche : les temps minima ont été de 5 minutes, les temps maxima de 50 minutes » (P. Aubourg. L'ozone. Cent premiers cas traités à Beaujon-Clichy. *Progrès Médical* du 14 novembre 1936).

Injectons hypodermiques. — On préfère les injections intra-musculaires aux injections sous-cutanées qui sont souvent très douloureuses. Une aiguille est fixée à l'extrémité du tube de distribution d'ozone. Le jaugeur mesure le volume de gaz à injecter. La résorption se fait très rapidement (Moins de dix minutes pour une injection de 50 à 100 cm³).

Bains généraux. — Le malade est placé dans un grand sac en tissu imperméable. Une ligature autour du cou ferme le sac. Le sac est pourvu d'un tube d'entrée de l'ozone et d'un tube d'évacuation. Autour du cou est placé un collier métallique perforé et relié à une turbine aspiratrice.

L'ACTION PHYSIOLOGIQUE DE L'OZONE

Depuis la découverte de l'ozone des nombreux expérimentateurs ont étudié son action sur l'organisme.

Action sur la respiration. — Autrefois on considérait qu'il suffisait de respirer deux milligrammes d'ozone pour provoquer des troubles graves dans l'organisme, surtout du côté de l'appareil respiratoire : bronches et poumons. Ainsi Schœnbein constata la mort d'un chien ayant respiré deux

milligrammes d'ozone contenu dans l'air ozonisé. Il préparait l'ozone de ses expériences au moyen du phosphore ; mais l'ozone ainsi obtenu se trouvait mélangé à des vapeurs de phosphore, corps toxique et nuisible à l'organisme.

Desplat fit ses expériences avec de l'ozone préparé par l'électrolyse de l'eau et constata que l'action de l'ozone est moins grave et plus lente à se produire.

Ireland, en 1863, constata une accélération de la respiration sous l'influence de l'ozone obtenu au moyen du permanganate de potasse.

Barlow concluait qu'à fortes doses, l'ozone déprimait le système nerveux, la respiration se ralentit et que l'oxygène absorbé et l'acide carbonique éliminé diminuent de plus en plus ; il y a ainsi intoxication par l'acide carbonique. Il estima que l'air renfermant 1 % d'ozone provoque une bronchite mortelle après une action d'une heure.

Donatien Labbé, se servant de l'ozone obtenu par effluves électriques, a pu constater que les animaux de ses expériences pouvaient respirer plus de 2 milligrammes d'ozone sans être incommodés. Il s'est soumis lui-même à des inhalations d'air ozoné, titré à un dixième de milligramme par litre, pendant une demi-heure sans ressentir aucune gêne.

D'Arsonval, dans ses expériences, constate qu'il se produit non une augmentation mais une diminution respiratoire sous l'influence de l'ozone.

Le D^r Dugat, dans une auto-observation publiée en 1935, écrit : « L'inhalation accidentelle d'oxygène-ozonisé d'une concentration de 5 à 6 %, donc non respirable, déclenche au bout de 30 à 40 minutes environ un premier symp-

tôme tussigène caractérisé par une toux coqueluchoïde sans expectoration. Au bout d'une quinzaine de minutes, l'inspiration devient forcée, une crise asthmatiforme prend naissance et va durer au moins quatre heures. En même temps prend naissance un symptôme d'asthénie généralisée avec tendance au sommeil, et une céphalée à allure migraineuse ; l'ordre ne se rétablit qu'après le sommeil calme d'une nuit de repos. » (D^r Dougat. A propos de l'ozonothérapie. Auto-observation. *Journal des Praticiens*. 30 août 1935).

ACTION SUR LA CIRCULATION ET SUR LE SANG

Claude Bernard, en 1856, concluait que l'ozone n'exerçait pas d'action appréciable sur le sang en raison de son instabilité.

Binz croyait qu'il se produit une altération de l'albumine du sang en contact avec l'ozone.

Huissinger en 1867 admet qu'il se produit une oxydation et une décoloration rapide de l'hémoglobine sous l'action de l'ozone ; si cette action est prolongée il se produit une altération des globules et du stroma sanguin

Dogiel constata que, sous l'influence de l'ozone, le sang devenait visqueux, vert-jaunâtre, ensuite incolore.

Mount Bleyer remarqua la transformation de l'hémoglobine en oxyhémoglobine par contact du sang et de l'ozone.

P. Thénar constate un ralentissement du pouls et la contraction et la déformation des globules sanguins.

Donatien Labbé constate que l'ozone augmente l'oxyhémoglobine du sang et qu'une fois le chiffre physiologique obtenu, des inhalations répétées d'ozone ne permettent plus d'enrichir davantage le sang en oxyhémoglobine. Le nombre de globules rouges augmenterait dans la même proportion que l'oxyhémoglobine.

H. Bordier, de Lyon, en 1900, faisait remarquer qu'il n'y a pas de modification de l'oxyhémoglobine par le passage de l'ozone dans le sang, et que en ce qui concerne les globules rouges, il n'y a pas d'influence importante, sinon une très légère augmentation de leur nombre.

Le même auteur, avec J. Baur, font des expériences sur des cobayes sains et sur des cobayes anémiés par saignée. Après des inhalations d'ozone, ils n'ont constaté ni dans un cas ni dans l'autre une action sur les globules rouges.

Par contre, A. Douzal soutient que sous l'influence de l'ozone, il se produit une augmentation des globules rouges et de l'oxymoglobine du sang.

P. Aubourg, après des recherches récentes faites à Beaujon-Clichy, a constaté que le temps de réduction de l'oxyhémoglobine est très allongé : de 130 à 150 qui est le temps de réduction normal, il monte à 220. De plus il a constaté l'élévation du taux de l'hémoglobine sanguine et parfois une augmentation du nombre des globules rouges. D'autres recherches sont actuellement en cours à Beaujon-Clichy.

ACTION SUR LA NUTRITION

Peyrou, dans ses recherches, a constaté que la proportion de l'urée et de l'acide phosphorique éliminé est plus forte pendant les inhalations d'ozone et que le rapport entre l'urée et l'acide phosphorique est sensiblement le même.

Les docteurs D. Labbé, Oudin et Caritzalis ont également constaté que les oxydations et les combustions sont plus énergiques sous l'influence de l'ozone.

ACTION HUMORALE

E. DOUZAL constate que l'ozone acidifie le milieu et le rend impropre au développement du bacille de Koch.

Le docteur Dugat, après des examens répétés conclue que l'équilibre acide-base est modifié pendant le traitement par l'ozone, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre. (Docteur Dugat. A propos d'ozonothérapie. *Journal des Praticiens*, 10 août 1935.)

ACTION SUR LA TEMPÉRATURE

Dewar et Mac Kendrick en 1873 constatent que la température des animaux baisse de 3° à 5° centigrades quand on leur fait respirer de l'ozone.

J. Baur constate que la température s'élève et que cette élévation est proportionnée à la durée de l'inhalation. Cette constatation présente une grande importance pour les tuberculeux, car il faut restreindre au stricte minimum la durée de l'inhalation. (J. Baur, De l'ozone. Son action sur le sang et sur la température. *Archives d'Electricité Médicale*, 1901, p. 669.)

L'ACTION THERAPEUTIQUE DE L'OZONE

L'ozone est un gaz très instable et à la température du corps il se transforme en oxygène, en abandonnant un atome de sa molécule. C'est un oxygène naissant et, de plus, un oxygène électrisé, d'où sa grande affinité pour toutes sortes de combinaisons. C'est de cette propriété de l'ozone que découlent toutes ses actions thérapeutiques que nous nous proposons de décrire assez brièvement.

1° ACTION BACTÉRICIDE

Chappuis, dans ses expériences, constate que les cultures de bactéries charbonneuses, de bacilles d'Eberth, de staphylocoques et de bacilles de Loeffler, soumises à l'action de l'air azoné, meurent promptement.

Morton démontre que l'ozone respecte certains microbes, mais il crée autour d'eux un coagulum, une couche protectrice isolante; celle-ci est d'une telle imperméabilité qu'elle ne laisse passer ni les toxines sécrétées par les microbes, ni les liquides nutritifs qui leur servent d'aliments, ce qui entraîne leur mort rapide. Des constatations semblables ont été faites par Payr de Leipzig et par Fisch de Zurich.

Christmas, dans des nombreuses expériences sur des cultures de bactéries charbonneuses, de staphylocoques et de bacilles diphtériques, a constaté le pouvoir antiseptique réel de l'ozone. D. Labbé et Oudin concluent dans le même sens.

Troude, en étudiant l'action de l'ozone sur le bacille diphtérique et sa toxine a remarqué une diminution de la végétabilité pour les cultures dans lesquelles avait circulé un courant d'air ozoné d'une concentration de 25 milligrammes d'ozone par litre. En inoculant à des cobayes des cultures témoins et des cultures ozonisées, il a constaté que ceux-ci ont résisté à la dose de $1/10^{\circ}$ de cm_3 de culture ozonisée. D'autre part, il a fait agir l'ozone sur la toxine diphtérique pure et après l'inoculation au cobaye, il a fait la constatation suivante : si on fait passer sur la toxine 200 litres d'air ozonisé la survie du cobaye est illimitée même si on injectait 1 cm_3 de toxine, alors que le cobaye témoin succombait en 24 heures avec une dose de $1/30^{\circ}$ de cm_3 .

Selon Oudin, l'ozone n'agirait pas directement comme bactéricide, mais en modifiant le milieu et le rendant impropre au développement et à la vie des microbes.

Ricordi, dans sa thèse, cite le rapport de Bruers sur les essais officiels de stérilisation de l'eau par l'ozone. L'eau qui contenait 4780 bactéries par cm_3 colibacilles par 400 cm_3 ,

n'en contenait, après un contact de six minutes avec l'ozone, que 8 germes indifférents et un seul coli.

Picard faisant au Laboratoire du service civiale, à Lari-boisière, des expériences sur le staphylocoque, conclue ainsi : « Il semble donc qu'un courant d'ozone à faible débit, agissant pendant au moins 5 minutes sur une culture de staphylocoque, suffit à arrêter le développement de cette culture. » (P. Mathis, Thèse de Paris, 1931.)

P. Mathis et Bulliard ont contrôlé l'effet que produit l'ozone sur les plaies en traitement et ont constaté « une lyse microbienne intéressante ».

A. Loir, dans une publication, montre l'importance de l'ozone dans la stérilisation des eaux. « Parmi les germes qui restent on n'en trouve point de pathogènes. » (L'ozone, *Arch. Médico-Chirurg. de Normandie*, juillet 1936.)

P. Aubourg et Baldenweck font remarquer que l'ozone est actuellement le plus grand bactéricide clinique connu. Il a un effet bactéricide et antitoxique qui se produit également sur les cultures fraîches et anciennes. La concentration en ozone, utilisée à cet effet *in vitro* est la même que pour les applications cliniques.

P. Aubourg écrit, dans une de ses publications sur les applications de l'ozone dans les colibacilloèses, qu'après un traitement d'ozone les colibacilles s'entourent d'un coagulum et perdent leur virulence selon ses constatations à Beaujon-Clichy. Par plusieurs reprises il a vérifié l'action de l'ozone sur le colibacille et a constaté qu'après un passage d'oxygène-ozone (titré à 25 mgr d'ozone par litre) pendant six minutes les cultures mises ensuite à l'étuve, aucun élément n'a poussé dans les 48 heures.

D'autres auteurs comme Marmier, Abraham, Arloing, etc., ont fait des études intéressantes sur l'action de l'ozone sur les bactéries.

Après les expériences faites sur presque tous les microbes aérobies et anaérobies et qui ont montré leur destruction ou l'atténuation de leur virulence, par l'action de l'ozone, la clinique a confirmé cette action.

2° ACTION CICATRISANTE

L'action cicatrisante de l'ozone a été constatée surtout dans les ulcérations et plaies de la peau et des muqueuses.

L'ozone est envoyé directement sur les plaies et se fixe sur les tissus. Il se produit alors à la surface de la plaie un enduit lisse, brillant et vernissé comme une pellicule argentée, très mince, adhérente et très fragile. Cette pellicule se forme mieux sur les bords de la plaie et il est préférable de traiter celle-ci de la périphérie vers le centre.

Les plaies sont asséchées rapidement par la fixation de l'ozone sur les tissus. La cicatrisation se produit de la périphérie vers le centre, ou dans les plaies anfractueuses, de la profondeur vers la surface. Les cicatrices obtenues sont souples, sans chéloïde, légèrement violacées. Des plaies énormes après des accidents, des coupures, des ulcérations atones des téguments ont été cicatrisées dans un temps relativement court. En ce qui concerne les ulcérations des muqueuses, la

disparition des hémorragies est la première preuve clinique de leur cicatrisation.

3° ACTION ANTI-PARASITAIRE

L'ozone s'est montré avoir, dans quelques cas de parasitose intestinale, une action thérapeutique intéressante. P. Aubourg l'a utilisé chez des porteurs d'ascaris, d'oxyures, de trycocéphales et de taenia. Les résultats ont été très encourageants, car après quelques lavements d'ozone, les malades ont accusé un bien-être général, inconnu depuis longtemps, et ont expulsé des parasites « comme morts ».

Dernièrement un porteur de taenia a été traité par des lavements d'ozone sans succès. Après un tubage duodénal et une insufflation d'ozone dans le duodenum, il a expulsé (36 heures après) 4 mètres de taenia qui présentait une extrémité très effilée. Depuis il se porte très bien, n'accuse aucun symptôme et n'expulse plus d'anneaux.

4° ACTION TROPHIQUE

Par un traitement d'ozone P. Aubourg a obtenu de grandes améliorations dans des cas d'œdème post-traumatique, de rétraction tendineuse post-traumatique, de séquelles de phlébite, d'ulcère variqueux et de mal perforant plantaire.

5° ACTION HUMORALE

L'ozone possède la propriété de modifier notablement l'état humoral.

Le docteur Villot, de Cannes, a obtenu des résultats intéressants dans les prurits localisés à la région ano-périnéale et dans des eczémas secs ou suintants, ainsi que dans d'autres dermatoses considérées comme des « dermatoses par allergie ou par floculation ».

P. Aubourg a traité avec succès des malades présentant des arthrites et polyarthrites médicales, des accès de goutte, des rhumatismes, des sciatiques, etc.

6° ACTION GÉNÉRALE SÉDATIVE ET TONIQUE

L'ozone apporte dans l'organisme un excès d'oxygène naissant et électrisé d'un pouvoir oxydant énergétique et capable de combinaison avec les éléments chimiques cellulaires, facilitant ainsi leur fonction d'absorption et d'élimination.

Les malades traités par l'ozone, sans parler de modifications de leur état local, présentent au cours et à la fin du traitement, une augmentation de l'activité cérébrale et de la tonicité musculaire. Nombre de malades présentant des signes un peu vagues, traduisant une diminution de l'activité cérébrale, physique et physiologique, ont tiré profit d'un traitement par l'ozone.

CONSIDERATIONS CLINIQUES A PROPOS DES MASTOIDITES TRAITÉS PAR L'OZONE

Le premier cas de suppuration mastoïdienne traité et guéri par l'ozone a été cité par Bayeux dans une de ses publications.

Une quinzaine de malades ont été adressés à M. Aubourg par le service d'oto-rhino-laryngologie de l'hôpital Beaujon-Clichy. Nous n'avons pu trouver que huit de ces observations, dont deux ont été publiées par MM. Aubourg et Baldenweck. Mais tous ces malades traités par l'ozone, ont un numéro d'ordre, et dans le cahier des traitements on peut trouver tous les résultats cliniques pendant et après le traitement. Ce sont des malades qui, après une intervention chirurgicale, évidemment pétro-mastoïdien ou mastoïdectomie, ont été traités dans le service respectif par les moyens thérapeutiques habituels. A la suite de l'inefficacité de ce traitement ou de son action trop lente, ils ont été adressés à M. Aubourg pour un traitement d'ozone. Ils présentaient tous une suppuration plus ou moins abondante et une plaie opératoire longue à se cicatriser. De plus, la plupart présentaient de la céphalée, de l'insomnie et de la fatigue.

Le traitement consiste en une insufflation locale dans la plaie rétro-auriculaire et en un lavement par jour pendant une période qui varie en général de 12 à 40 séances.

Pour les insufflations locales on envoie le mélange oxygène-ozone par la plaie et sous pression, dans les cellules mastoïdiennes. (La concentration est de 5 à 70 mgr par litre, et la durée de l'insufflation de 5 à 15 minutes.)

L'action bactéricide et cicatrisante de l'ozone a été rapidement constatée dans tous les cas traités. Souvent le pouvoir cicatrisant se manifeste plus rapidement que le pouvoir stérilisant, et pour cela M. Aubourg conseille de bien drainer, de faire un bon méchage après chaque séance d'ozonothérapie jusqu'à ce que la suppuration soit totalement tarie. Ainsi, la stérilisation précède la cicatrisation, point qui est capital dans ces cas. Ayant en considération la décomposition rapide de l'ozone au contact de certains corps chimiques comme l'éther, l'alcool ou le iodoforme, M. Aubourg recommande le méchage sec ou le méchage avec du sérum physiologique.

Dans certains cas, au début du traitement, il se produit une réactivation temporaire de la suppuration, fait qui semble être d'un bon pronostic.

Les microbes généralement rencontrés dans ces suppurations sont le streptocoque, le staphylocoque, le pyocyanique, le micrococus catarrhalis et le pneumocoque. Ils sont tous détruits par le contact direct avec l'ozone d'après les constatations faites par M. Aubourg.

La cicatrisation de la plaie s'effectue rapidement après son assèchement. A remarquer que la cicatrisation peut se poursuivre, dans certains cas, après l'arrêt du traitement. (Obs. I).

En ce qui concerne l'action générale tonique de l'ozone, elle a été constatée chez presque la totalité des malades traités. L'oxygène naissant active les cellules et augmente leur pou-

voir d'absorption et d'excrétion. La défense générale de l'organisme se rétablit et les examens de laboratoire, au début, pendant et à la fin du traitement, ont montré que le nombre de globules blancs est augmenté ainsi que la proportion d'hémoglobine. L'oxyhémoglobine voit son temps de réduction augmenté. Les combustions sont augmentées et les malades augmentent de poids, leur appétit revient ou augmente, les insomnies et les céphalées disparaissent.

Comme résultats tardifs, la plupart des malades traités par l'ozone ne présentent plus aucun trouble. Ils sont revus assez régulièrement tous les mois ou après convocation et M. Aubourg n'a constaté qu'une récurrence (obs. III) sur huit malades dont nous donnons les observations plus loin, traités dans son service.

OBSERVATIONS

OBSERVATION I (*inédite*)

Madame J. M..., âgée de 36 ans, entre dans le service d'oto-rhino-laryngologie le 1^{er} juillet 1936 pour otalgie gauche.

Il y a quatre mois, la malade a brusquement ressenti une douleur dans l'oreille gauche. Elle s'est soignée seule par des bains d'oreille à l'eau oxygénée.

Il y a deux mois, elle rentre à l'hôpital Boucicaut pour accoucher et sort le 5 juin. A ce moment l'otalgie augmente d'intensité et la malade remarque un gonflement derrière l'oreille gauche.

Dans le courant du mois de juin, la malade présente des vertiges sans vomissements et sans chute.

Devant la persistance de ces troubles, elle se décide de venir pour une consultation.

A l'examen, on trouve une énorme chute de la paroi postéro-supérieure du conduit qui masque complètement le tympan. Par le conduit très atresié s'écoule du séro-pus. En plus, il existe un gros œdème rétro-auriculaire rouge et fluctuant caractéristique d'un abcès sous-cutané.

L'audition de la voix chuchotée est bonne.

La malade ne présente pas d'antécédents otitiques. Elle ne se rappelle pas avoir été sérieusement malade. Le cœur, les poudrons, le foie et la rate sont normaux. Dans l'urine on ne trouve ni sucre ni albumine.

Le 1^{er} juillet a lieu une intervention sur la mastoïde.

A l'examen du pus on trouve :

Polynucléaires 70-p. 100; moyens mono et lymphocytes, 30 p. 100; nombreux hématies; quelques cocci.

L'ensemencement du pus montre la présence de streptocoques peu hémolytiques.

Le 23 juillet, la malade quitte le service et revient aux pansements tous les deux jours.

Au début d'octobre la plaie se rouvre et suppure de nouveau.

Le 17 octobre la malade est envoyée dans le service de M. Aubourg pour un traitement par l'ozone.

On fait chaque jour une insufflation locale sur la plaie et un lavement de 400 cm³ d'ozone. Une grande amélioration locale et générale est constatée après quelques séances d'ozonothérapie. La malade, habitant très loin, ne peut pas continuer son traitement et cesse de venir après sept séances. L'amélioration continue et la cicatrisation s'effectue peu de temps après le traitement d'ozone. Depuis, elle vient presque tous les mois dans le service et on constate que son bon état local et général persiste.

OBSERVATION II (*inédite*)

M. D. C..., âgé de 40 ans, de profession tôleier, est soigné dans le service de M. Baldenweck à l'hôpital Beaujon-Clicy pour une otite gauche depuis trois semaines.

Après un début catarrhal, avec otalgie gauche, céphalée et bourdonnements d'oreille, devient, après un paracentèse pratiquée il y a 20 jours, une otite moyenne suppurée. Depuis, l'écoulement est toujours très abondant. Par contre son tympan s'est refermé presque trois jours après.

On pratique une nouvelle et large paracentèse. L'écoulement devient encore plus abondant et la malade se plaint toujours d'une otalgie persistante avec élancements, d'une céphalée surtout hémicranienne gauche et de l'insomnie. La température est 37°5. Il entre dans le service le 19 septembre 1936.

Au point de vue antécédents, rien à signaler. Le malade présente une bonne constitution générale.

A l'examen local, on note un écoulement muco-purulent très abondant de l'oreille. Le tympan est rouge et présente une perforation par laquelle s'écoule du pus. La pointe de la mastoïde est très sensible au toucher. Le malade ne présente ni vertiges, ni signes méningés. L'oreille droite est normale. Les autres organes sont normaux.

Dans les urines on ne trouve ni albumine ni sucre.

Le 21 septembre on décide et on pratique l'intervention.

A l'examen du pus du 22 septembre, on note :

Polynucléaires, 75 p. 100; moyens mono et lymphocytes, 25 p. 100; quelques chaînettes.

La culture du pus montre des streptocoques légèrement hémolytiques.

Le 17 octobre, le malade quitte l'hôpital et revient aux pansements.

Le 12 novembre, il est adressé à M. Aubourg pour un traitement d'ozone. On constate alors la persistance de la fistule par laquelle s'écoule du pus.

Au cours du traitement par l'ozone la plaie se comble progressivement, malgré la persistance d'une légère suppuration.

On lui fait 16 séances d'ozone en raison d'une séance par jour.

Le 5 décembre, le malade cesse le traitement après une amélioration très grande.

Le 7 janvier 1937 on retire une petite esquille osseuse longue de 1 cm et large de 1 mm et demi environ. La plaie se referme complètement quelques jours après. Depuis, il n'a plus remarqué aucune suppuration.

Revu le 1^{er} février 1938, le malade ne présente aucun trouble. La cicatrisation de la plaie est bonne.

OBSERVATION III (*inédite*)

Madame M. A..., âgée de 29 ans, entre à l'hôpital le 6 novembre 1936 pour une otalgie et un écoulement de l'oreille droite.

A l'âge de 4 ans elle a eu la scarlatine qui s'est compliquée d'une mastoïdite droite pour laquelle elle a été opérée. Mais

depuis, il persiste toujours une otalgie et de temps en temps présente de la céphalée et un écoulement de l'oreille. Elle a été soignée pendant plusieurs années par son médecin, mais depuis quatre ans elle se soigne seule.

Depuis un mois et demi, la malade ressent une douleur très vive dans l'oreille; elle a beaucoup maigri et se sent très fatiguée. Un écoulement abondant de l'oreille est apparu depuis trois semaines.

Le 7 novembre on pratique un évidement pétro-mastôïdien.

On pratique un examen du pus et on note :

Polynucléaires, 70 p. 100; moyens mono et lymphocytes, 30 p. 100; nombreux cocci.

L'ensemencement montre la présence de streptocoques hémolytiques.

La malade ne présente pas de signes méningés. Les pansements faits tous les deux jours permettent de constater une évolution favorable de la lésion, mais la cavité d'évidement est longue à s'épidermiser et continue toujours à suppurer.

Le 15 janvier 1937 elle est envoyée pour un traitement d'ozone. On lui fait chaque jour une insufflation locale et un lavement d'ozone.

Le 12 mars, après 22 séances d'ozonothérapie, la malade est considérée comme guérie et quitte le service. Son état général s'est très amélioré.

Un mois après, un léger écoulement de l'oreille apparaît; la malade vient pour les soins dans le service d'oto-rhino-laryngologie.

Revue par M. Aubourg le 29 janvier 1938, il a constaté la présence d'un léger écoulement de l'oreille.

OBSERVATION IV (*inédite*)

M. R. A..., âgé de 20 ans, entre dans le service de M. Bal-denweck le 18 décembre 1936 pour une otalgie gauche datant de 15 jours.

A l'examen local, il présente un pavillon décollé, un œdème rétro-auriculaire gauche très sensible au palper et une chute de la paroi postérieure du conduit.

Dans le méat gauche on trouve du pus.

Le jour de son entrée on décide de pratiquer une intervention sur sa mastoïde gauche.

A l'examen du pus on trouve :

Polynucléaires, 85 p. 100; moyens mono et lymphocytes, 15 p. 100. Par la culture on trouve la présence des streptocoques peu hémolytiques.

A l'examen du pus provenant du sinus, on trouve après l'ensemencement sur gélose la présence du pneumocoque.

Le 19 décembre il présente une légère agitation. La température est 39°5.

Le 21 décembre on remarque une amélioration et la température tombe à 37°.

Le 30 décembre on constate que le pansement est taché de sang. Dans l'antre on ne trouve pas de sang. La cavité d'évidement est propre.

Le 7 janvier 1937 le malade quitte l'hôpital et revient aux pansements.

Le 28 avril la plaie persiste et continue à suppurer. Il est envoyé dans le service de M. Aubourg pour un traitement d'ozone.

On lui fait 15 séances d'ozonothérapie consistant en une insufflation locale et un lavement d'ozone par jour.

Le 22 mai l'épidermisation de la plaie étant complète et la suppuration tarie, il cesse le traitement. Il ne présente plus de douleurs et son état général est très bon.

Actuellement il est au régiment et il n'a plus remarqué aucune suppuration ni aucun trouble du côté de son oreillé.

OBSERVATION V (*inédite*)

M. H. R..., âgé de 26 ans, de profession mécanicien, entre dans le service de M. Baldenweck le 9 mars 1937 pour un écoulement purulent de l'oreille droite et une céphalée fronto-pariétale droite.

Depuis l'âge de 7 ans, il présente un écoulement purulent fétide de l'oreille droite sans douleurs ni nausées.

Depuis sept mois il est en traitement, mais on ne remarque aucune amélioration.

Il y a huit jours le malade a ressenti une céphalée fronto-pariétale droite qui persiste. Il ne présente ni des vertiges, ni des nausées.

A l'examen local on constate un écoulement auriculaire droit très abondant et une chute de la paroi postérieure du conduit. Le tympan est normal.

Le 11 mars on pratique un évidemment pétro-mastoïdien.

A l'examen du L. C. R. on note :

1 élément par cm³ à la cellule de Nageotte.

Albumine — 0 gr. 22 par litre.

Sucre — conservé.

Dans la nuit il présente un état de torpeur et une hypotonie générale.

Le 27 mars le malade quitte l'hôpital et revient aux pansements.

Le 26 mai, le malade, dont la cavité d'évidement suppure toujours est envoyé pour un traitement par l'ozone.

On lui fait 44 séances d'ozone. Le lavement est supprimé à partir de la vingt-cinquième séance.

Au bout de 20 séances on note une grande amélioration.

Le 25 juin la cavité est presque cicatrisée. Le malade ne souffre plus. Son état général se trouve très amélioré.

Après 44 séances d'ozonothérapie la cicatrisation est complète.

Le 29 janvier 1938. La cicatrisation persiste. Il n'a pas eu aucune suppuration et aucun trouble depuis le traitement par l'ozone.

OBSERVATION VI (*inédite*)

M. D. R., âgé de 32 ans, entre dans le service le 14 avril 1937 pour un écoulement purulent de l'oreille gauche.

Le début de sa maladie remonte à 1934; à ce moment il fait une poussée de bacillose pulmonaire et on pratique un pneumo-

thorax. En même temps se déclanche un écoulement de l'oreille qui n'a pas cessé depuis.

Il est soigné dans deux sanatoriums pour son état pulmonaire où il reçoit des soins pour son oreille, mais l'écoulement persiste.

Après sa sortie du sanatorium il se fait soigner pour son oreille par son médecin, mais assez irrégulièrement. Il est envoyé par ce dernier chez un spécialiste qui lui pratique une paracentèse et le soigne pendant un an.

Il y a deux jours, le malade ressent une douleur derrière l'oreille gauche accompagnée de céphalée et de température de 38°. C'est son spécialiste qui conseille au malade de rentrer dans le service de M. Baldenweck.

Au point de vue antécédents on note une bacillose pulmonaire, des coliques hépatiques et une pleurésie droite en 1936.

A l'examen local on constate un écoulement abondant d'un pus verdâtre et épais. Le tympan est rouge. On voit mal le siège de la perforation.

Le 17 avril on pratique un évidemment pétro-mastoïdien. La température est 37°.

Le pansement montre un trajet descendant par lequel on fait sourdre du pus en pressant sur le sterno-cléido-mastoïdien.

Le 1^{er} mai le trajet cervical et l'autre donnent encore du pus.

Le 6 mai on constate que la plaie mastoïdienne a un bon aspect et bourgeonne bien. La pression sur le sterno-cléido-mastoïdien ne ramène plus de pus.

Le 8 mai le malade quitte le service et revient aux pansements.

La suppuration et la cicatrisation s'éternisent et le malade est envoyé pour un traitement par l'ozone.

On lui fait 40 séances d'ozonothérapie, localement et en lavements.

Le 1^{er} février 1938 on constate que la fistule est cicatrisée et ne donne plus aucun suintement. Le malade ne se plaint plus d'aucun trouble. Son appétit est revenu et son état général s'est beaucoup amélioré.

OBSERVATION VII (résumé)

(Publiée par MM. P. Aubourg et Baldenweck dans les « Annales d'oto-rhino-laryngologie, octobre 1937)

Il s'agit d'une malade âgée de 20 ans et entrée dans le service de M. Baldenweck le 19 mai 1936 pour une otite moyenne aiguë droite datant de huit jours et paracentésée dès le début.

A l'examen on constate une otorrhée droite très abondante avec réaction mastoïdienne très importante. La malade est pâle, fatiguée, amaigrie et présente une vive céphalée surtout à droite, des sensations nauséuses et vertigineuses. La température est de 38°. Une intervention est pratiquée le 19 mai 1936. Les signes disparaissent les jours suivants.

Les premiers jours du mois de juin, la malade présente de nouveau de la céphalée à droite et en plus une rachialgie et un état nauséux. La plaie suppure abondamment. On constate encore une réaction méningée nette.

Le 11 juin on pratique une retouche de l'évidement. Dans

les semaines qui suivent, les signes disparaissent, mais la cavité d'évidement suppure toujours abondamment.

Le 4 septembre, après une reprise des symptômes on décide une deuxième retouche de la cavité d'évidement. On laisse la cavité et la plaie largement ouvertes.

La suppuration continue toujours abondamment. C'est à ce moment que l'on commence un traitement à l'ozone. Dès les premiers jours de traitement, la plaie change d'aspect, la suppuration diminue et la cicatrisation se poursuit très rapidement. La malade quitte le service le 14 novembre complètement guérie. Elle est revue tous les mois. La cavité reste sèche.

OBSERVATION VIII (résumé)

(Publié par MM. Aubourg et Baldenweck dans les « Annales d'oto-rhino-laryngologie », octobre 1937)

Il s'agit d'une malade de 9 ans, venue dans le service de L. Baldenweck consulter pour une suppuration abondante et persistante après deux trépanations de la mastoïde : la première en mars 1936 et la deuxième en juin 1936, toutes les deux pratiquées en Belgique. Quatre mois après la dernière intervention l'examen montre la présence d'une fistule mastoïdienne d'où s'écoule un pus abondant, et dans le conduit une deuxième fistule au niveau de la paroi postérieure.

Une troisième intervention est faite le 10 octobre 1936. Dans les trois mois qui suivent, la cicatrisation se fait mal, l'écoule-

ment persiste abondant et fétide, aussi bien par la plaie que par le conduit.

Le 22 janvier 1937 l'enfant est envoyé dans le service de P. Aubourg pour essayer l'ozonothérapie. En quelques séances l'écoulement est arrêté et la plaie est cicatrisée.

La malade a été soignée par 23 applications directes d'ozone sur la plaie mastoïdienne et par 23 lavements d'ozone pendant un mois. Le 20 février elle est envoyée en convalescence.

CONCLUSIONS

I. — Ce qu'on appelle médicalement ozone n'est qu'un mélange d'oxygène et d'ozone, un oxygène ozonisé.

II. — L'ozone obtenu par les nouveaux procédés, en partant d'un oxygène pur et dosé d'une façon précise, ne présente plus aucun danger pour les usages médicaux.

III. — Disposant d'un appareil d'aspiration, ni les malades ni le personnel traitant ne sont incommodés par le dégagement du gaz.

IV. — Par ses multiples actions thérapeutiques, l'ozone peut rendre des services importants dans nombre d'affections médicales et surtout chirurgicales, les suppurations en particulier.

V. — Les résultats immédiats et tardifs du traitement par l'ozone des suppurations mastoïdiennes chroniques après intervention chirurgicale sont très encourageants. Ils pourront attirer l'attention des spécialistes et leur permettront de guérir ou d'améliorer des cas où les moyens thérapeutiques habituels ont échoué.

VU : *Le Doyen,*
TIFFENEAU.

VU : *Le Président,*
L. TANON.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :
Le Recteur de l'Académie de Paris,
G. ROUSSY.

BIBLIOGRAPHIE

- ARLINC (F) et TRONDE (M). — Action de l'ozone sur le bacille de Loeffler. (Comptes rendus de la Société de Biologie. Février 1903.)
- AUBOURG P. — L'ozone. Cent premiers cas traités à Beaujon-Clichy. (*Le Progrès Médical*, 14 novembre 1936)
- AUBOURG P. — Colibacillose aiguë, colibacillose chronique. Améliorations cliniques notables par un traitement d'ozone. (Société de Médecine de Paris. 26 décembre 1936)
- AUBOURG P. — La part de l'ozone dans le traitement de la colibacillose. (*La Clinique*, Octobre 1937)
- AUBOURG P. — Fistule vésicale après cystostomie pour cystite aiguë à colibacilles. Injections d'oxygène ozoné dans les colons : assèchement et cicatrisation rapide du trajet fistuleux. (Société de Médecine de Paris. 23 octobre 1937)
- AUBOURG P. — Formes cliniques de la colibacillose. La forme céphalique. Améliorations notables, cliniques et biolo-

- giques après un traitement d'ozone. (*L'Entente Médicale*, 5 novembre 1937)
- AUBOURG P. — Action de l'ozone dans les intoxications et dans le coma barbiturique. (*La Clinique*, Janvier 1938)
- AUBOURG P. et SURMONT J. — Curiedermites ulcérées et infectées. Cicatrisation par un traitement d'ozone. (*Bulletin et Mémoires de la Société de Radiologie Médicale de France*, 8 décembre 1936)
- AUBOURG P. et BALDENWECK L. — Suppurations chroniques après mastoïdectomies ou évidements pétro-mastoïdiens : assèchement et cicatrisation rapides après un traitement local et général d'ozone. (*Les Annales d'Oto-Rhino-Laryngologie*, Octobre 1937)
- BAUR J. — De l'ozone. Son action sur le sang et sur la température. (*Archives d'Electricité Médicale*, 1901)
- BAYEUX R. — Note préliminaire d'expérimentation et de clinique sur les injections d'ozone. (*Revue de Pathologie comparée*, Avril 1916)
- BESSON A. — Ozonothérapie. Notions générales. (*Société de Médecine de Paris*, 27 janvier 1934)
- BONNARME (Le Blanc). — L'ozone. (*Les Sciences Médicales*, 15 janvier 1930)
- BORDIER H. (Lyon). — Rapport sur la production de l'ozone pour les usages médicaux. (Association Française pour l'avancement des Sciences, Paris 1900)
- BORDIER H. et BAUR J. (Lyon). — Etude expérimentale de l'action de l'ozone sur la valeur globulaire. (*Journal de Physiologie et de Pathologie générale*, 1902)

- DE BELLAIR. — Les effets de l'ozone sur l'organisme (*La Science Moderne*, Juillet 1931)
- DE LA COUX H. — De l'ozone et ses applications. (Paris 1904. V. Dunod, éditeur)
- DOUZAL E. — Production électrique de l'ozone et ses applications à l'industrie, l'hygiène et la thérapeutique. (Paris 1909. Ch. Béranger, éditeur)
- DUGAT H. — A propos de l'ozonothérapie (*Journal des Praticiens*, 10 août 1935)
- DUGAT H. — A propos de l'ozonothérapie. Auto-observation. (*Journal des Praticiens*, 30 août 1935)
- GIRAudeau R. — La Gazothérapie. (*Journal des Praticiens*, 6 juillet 1935)
- LABBÉ D. — De l'ozone. Aperçu physiologique et thérapeutique. (Paris 1889. Asselin et Houzeau, éditeurs)
- LABBÉ D. — De l'ozone. Son emploi dans le traitement de l'anémie et de la tuberculose. (Paris 1891)
- LABBÉ D. et PERROCHON. — Quelques états glycosuriques traités par l'ozone. (*La Presse Médicale*, 22 mars 1913)
- LOIR A. (Le Havre). — L'ozone. (*Les Archives Médico-Chirurgicales de Normandie*, Juillet 1936)
- LYON G. — Les propriétés et les applications thérapeutiques de l'ozone. (*Le Bulletin Médical*, 7 août 1937)
- MAHIEU G. (Angers). — Sur l'ozonothérapie. (*Journal des Praticiens*, 14 septembre 1935)

- MALLETERRE F. — L'octozone en thérapeutique. Ses propriétés. Quelques résultats cliniques. (*Le Lien Médical*, Mai 1932)
- MALLETERRE F. — Traitement de la blennorragie par l'octozone. (*Le Lien Médical*, Novembre 1932)
- MARIE P. — De l'ozone. (Thèse de Paris, 1880)
- MASQILIER M.-G. — Que faut-il penser de l'ozone ? (*L'Homéopathie moderne*, 15 juillet 1935)
- MATHIS P. — Etude critique de l'ozone dans ses applications thérapeutiques en chirurgie générale (Thèse de Paris, 1931)
- OTTO M.-P. — Recherches sur l'ozone. (Thèse Faculté des Sciences de Paris, 1896)
- PAYR E. (Leipzig). — Ueber Ozonbehandlung in der Chirurgie. (*Archiv für Klinik Chirurgie* 1935, tome 183, p. 220-291)
- RAMEL (Lausanne). — Contribution à l'étude de la cicatrisation des plaies par la gazothérapie. (Présenté par M. Dartigues. Société de Médecine de Paris, 13 novembre 1931)
- SOURDEAU M. (Le Mans). — L'ozone en thérapeutique. (Société Française d'Electrothérapie et de Radiologie, Novembre 1935)
- TROUDE M. — Action de l'ozone sur le bacille et sur la toxine diphtérique. (*Archives d'Electricité Médicale*, 1901)

TROUNE M. — Etude expérimentale de l'action bactériologique de l'ozone. (Thèse de Lyon, 1902)

VILLOT H. (Cannes). — L'ozone, agent de stabilisation humorale dans les affections prurigineuses par floculation. (Société Française d'Electrothérapie et de Radiologie, Février 1936)

TABLE DES MATIÈRES

Introduction.	9
Historique de la découverte de l'ozone.....	10
Propriétés physiques et chimiques de l'ozone.....	11
Modes de production de l'ozone.....	12
Modes d'application de l'ozone-posologie.....	18
L'action physiologique de l'ozone	21
Action sur la circulation et sur le sang.....	23
L'action thérapeutique de l'ozone.....	26
Considérations cliniques à propos des mastoïdites traités par l'ozone.	32
Observations.	35
Observation I	35
— II	37
— III	38
— IV.	40
— V.	41
— VI.	42
— VII.	43
— VIII.	45
Conclusions.	47
Bibliographie.	48

